

**Blechdicken-Messeinrichtung**

**Patent number:** DE29722715U  
**Publication date:** 1999-04-29  
**Inventor:**  
**Applicant:** KLASCHKA GMBH & CO (DE)  
**Classification:**  
**- International:** **B21C51/00; B21C51/00; (IPC1-7): B21C51/00;**  
B21D43/00; B30B15/30; G01B15/02  
**- european:** B21C51/00; G01B7/10  
**Application number:** DE19972022715U 19971230  
**Priority number(s):** DE19972022715U 19971230

**Report a data error here**

Abstract not available for DE29722715U

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑬ **DE 297 22 715 U 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 21 C 51/00**  
B 30 B 15/30  
B 21 D 43/00  
G 01 B 15/02

⑲ Aktenzeichen:	297 22 715.7
⑳ Anmeldetag:	30. 12. 97
㉑ Eintragungstag:	29. 4. 99
㉒ Bekanntmachung im Patentblatt:	10. 6. 99

⑲ Inhaber:  
Klaschka GmbH & Co, 75233 Tiefenbronn, DE

⑳ Vertreter:  
U. Ostertag und Kollegen, 70597 Stuttgart

⑤ Blechdicken-Meßeinrichtung

DE 297 22 715 U 1

DE 297 22 715 U 1

PATENTANWÄLTE

09.01.98

DR. ULRICH OSTERTAG

DR. REINHARD OSTERTAG

EIBENWEG 10 D-70597 STUTTGART

TEL. +49-711-766845

FAX +49-711-7655701

-----  
Blechdicken-Meßeinrichtung  
-----

Anmelder: Klaschka GmbH & Co.  
Postfach 1122

75229 Tiefenbronn

Anwaltsakte: 4578.3

09.01.98

4578.3

- 1 -

30.12.1997

### Blechdicken-Meßeinrichtung

=====

05

Die Erfindung betrifft eine Maßeinrichtung zum Messen der Dicke von Blechen gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

- 10 Derartige Maßeinrichtungen sind in Verbindung mit Blechen aus Eisenmetallen verwendbar und werden insbesondere in Pressen-Zuführeinrichtungen verwendet, um ein Alarmsignal zu erzeugen, wenn von der Zuführeinrichtung zwei aneinander haftende Bleche anstelle eines einzigen Bleches  
15 zugeführt werden.

- Zur Dickenmessung von Blechen aus Nichteisenmetallen kann man im Prinzip die in solchen Blechen erzeugten Wirbelströme bzw. die Bedämpfung eines Transformators,  
20 in dessen Magnetfeld das zu messende Blech gestellt wird, verwenden.

- Die elektrische Leitfähigkeit von Nichteisenmetallen und die magnetischen Eigenschaften von Eisenmetallen schwanken  
25 aber in weiten Grenzen.

- Durch die vorliegende Erfindung soll daher eine Meßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 so weitergebildet werden, daß sie gleichermaßen zum Messen  
30 der Dicke von Blechen aus Metallen unterschiedlicher Art verwendet werden kann.

- Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Maßeinrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.  
35

Die Erfindung macht davon Gebrauch, daß das elektromagnetische Wechselfeld auf Grund der unterschiedlichen Leitfähigkeit der verschiedenen Nichteisenmetalle unterschiedlich weit ins Innere dieser Metalle eindringt bzw.  
05 durch die unterschiedlichen Eigenschaften der verschiedenen Eisenmetalle unterschiedlich geführt wird.

Ferner macht die Erfindung davon Gebrauch, daß die Eindringtiefe des magnetischen Wechselfeldes in ein Nichteisenmetall von der Frequenz des Wechselfeldes abhängt. Der Verlauf der Dickenkurve (Ausgangssignal der Empfängerspule aufgetragen über der Blechdicke) ist aber für die verschiedenen Nichteisenmetalle qualitativ ähnlich.  
15 Dadurch, daß man für die verschiedenen Nichteisenmetalle unterschiedliche Arbeitsfrequenzen des das Wechselfeld aufbauenden Frequenzgenerators wählt, kann man für alle gängigen Nichteisenmetalle die Meßbedingungen so einstellen, daß das Ausgangssignal der Empfängerspulen gemäß  
20 der Standard-Dickenkurve in ein Dickensignal umgesetzt werden kann. Hierzu ist erfindungsgemäß der Frequenzgenerator in seiner Arbeitsfrequenz steuerbar, und seine Steuerklemme ist mit dem Ausgangssignal einer Regeleinrichtung verbunden, die bei der Vermessung eines Musterbleches, welches gleiche Dicke und gleiches Material  
25 wie die später zu prüfenden Bleche aufweist, die Arbeitsfrequenz so schiebt, daß das der gemessenen Blechdicke entsprechende Ausgangssignal an den Empfängerspulen erhalten wird. Diese Umskalierung der Meßverhältnisse  
30 läßt sich auf sehr einfache Art und Weise realisieren. Dabei ist die erfindungsgemäße Meßeinrichtung gegenüber bekannten derartigen Meßeinrichtungen nur unwesentlich komplizierter.

35 Bei Eisenmetallen kann man die unterschiedliche Feldführung

steht.

Eine Meßeinrichtung, wie sie im Anspruch 8 angegeben ist, kann leicht mit unterschiedlichen Fühlern und/oder  
05 unterschiedlichen Verkabelungen betrieben werden.

Eine Meßeinrichtung gemäß Anspruch 9 kann automatisch zwischen Blechstapeln unterscheiden, die unterschiedliche Anzahlen von Blechen enthalten.

10

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 10 ist besonders geeignet in Verbindung mit Blechverarbeitungs-  
maschinen, insbesondere Pressen, denen jeweils nur ein  
einziges Blech zugeführt werden darf.

15

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 11 erlaubt es, ein zu messendes Blech auch unter kleinerem Abstand von den Spulen anzuordnen, was im Hinblick auf das Ver-  
meiden mechanischer Kontakte zwischen Fühler und Blech,  
20 aber auch im Hinblick auf das Tolerieren geringer Fehl-  
positionen des Bleches von Vorteil ist.

Eine Meßeinrichtung gemäß Anspruch 12 kann die gemessenen Werte jeweils zur Weiterverarbeitung in einer anderen  
25 Steuereinheit bereitstellen. Eine solche Meßeinrichtung kann auch durch eine solche Steuereinheit gestartet werden oder in ihren Betriebsparametern von einer solchen Steuereinheit programmiert werden.

30 Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1: ein Blockschaltbild einer Meßeinrichtung  
zum Messen der Dicke von Blechen aus Nicht-  
35 eisenmetall;

durch Nachregeln der von der Sendespule erzeugten Feldamplitude analog kompensieren.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unter-  
05 ansprüchen angegeben.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 erhält man eine Spulenordnung, welche bezüglich der Orientierung des Bleches in der durch die Positionier-  
10 mittel vorgegebenen Ebene unkritisch ist, da das gesamte Magnetfeld bezüglich der Achse der Spulenordnung rotationssymmetrisch ist.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 3 ist  
15 im Hinblick auf günstige Feldführung von Vorteil.

Gleiches gilt für die Weiterbildung gemäß Anspruch 4, wobei zusätzlich der Vorteil erhalten wird, daß die Wickelkörper, welche die Spulen aufnehmen, Standard-  
20 Wickelkörper sein können.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 5 ist im Hinblick darauf von Vorteil, daß die magnetische Umgebung des durch Sendespule und Empfangsspule gebilde-  
25 ten Fühlers keine Verfälschung des Meßergebnisses bringt, andererseits aber das Austreten des Wechselfeldes zum zu messenden Blech hin unbehindert ist.

Bei einer Meßeinrichtung gemäß Anspruch 6 ist auch eine  
30 Verfälschung von Meßergebnissen durch nicht kontrollierbare, umgebungsbedingte Magnetfelder vermieden.

Mit einer Meßeinrichtung nach Anspruch 7 ist gewährleistet, daß eine Messung nur dann durchgeführt wird, wenn  
35 mindestens ein Blech korrekt vor der Spulenordnung

arbeitet;

05      Figur 10: ein Beispiel für die Anbringung eines Fühlers  
der Meßeinrichtung in einem Blech-Zuführtisch  
einer Presse;

Figur 11: ein zweites Beispiel für die Anbringung eines  
Fühlers in einen Transportkopf für Bleche;

10      Figur 12: eine schematische Darstellung der Anbringung  
eines Fühlers in einer zum Transportieren  
von Blechtafeln dienenden Saugglocke;

15      Figur 13: eine ähnliche Ansicht wie Figur 12, in welcher  
jedoch die Saugglocke ein einziges Blech  
vom Blechvorratsstapel abgehoben hat; und

20      Figur 14: eine ähnliche Ansicht wie Figur 13, wobei  
jedoch die Saugglocke fehlerhafterweise ein  
zweites Blech mit vom Blechstapel abgehoben  
hat, welches an dem obersten Blech hängen-  
geblieben ist.

25      In Figur 1 ist mit 10 insgesamt ein Fühler 10 bezeichnet,  
der nach dem Wirbelstromprinzip arbeitet und mit einem  
Blech 12 zusammenarbeitet, welches auf einer dielektrischen  
Positionierplatte 14 angeordnet ist und so dem Fühler 10  
in vorgegebener Relativlage gegenüberliegt."

30      Der Fühler 10 umfaßt eine Sendespule 16, eine Empfangs-  
spule 18 und einen Lagefühler 20, der mit dem Blech  
12 zusammenarbeitet und ein Ausgangssignal erzeugt,  
wenn das Blech 12 sich in der gewünschten Soll-Lage  
befindet.

35



Die Sendespule 16 wird über einen Sendeverstärker 22 durch das Ausgangssignal eines Frequenzgenerators 24 erregt. Der Frequenzgenerator 24 hat eine Steuerklemme S, die mit einem Ausgang einer Prozessoreinheit 26 verbunden ist, welche so die Arbeitsfrequenz des Frequenzgenerators 24 vorgeben kann.

Die beiden Anschlüsse der Empfangsspule 18 sind mit den Eingängen eines Differenzverstärkers 28 verbunden. Dessen Ausgangssignal wird über einen A/D-Wandler 30 auf einen Eingang der Prozessoreinheit 26 gegeben.

Die Prozessoreinheit 26 arbeitet mit einer Eingabeeinheit 32 (z.B. kleine Folientastatur oder kleines Tastenfeld) und mit einer Anzeigeeinheit (z.B. LCD-Display) zusammen. Ferner ist an die Prozessoreinheit 26 ein Speicher 36 angeschlossen, welcher ein Schreib/Lese-Speicher ist. Über eine Schnittstellenkarte 38 kann die Prozessoreinheit 26 Ergebnisse an ein nicht dargestellte externe Steuereinheit abgeben und/oder durch diese programmiert werden.

Ist man mit einer Meßeinrichtung, wie sie unter Bezugnahme auf Figur 1 soeben erläutert wurde, für verschiedene Blechdicken die Abhängigkeit des Ausgangssignales der Empfängerspule in Abhängigkeit von der Frequenz, mit welcher der Frequenzgenerator 24 betrieben wird, so erhält man eine Kurvenschar, wie sie in Figur 2 wiedergegeben ist. Die oberste Kurve K0 entspricht dem Frequenzgang der Spannung für den Fall, daß überhaupt kein Blech vor dem Fühler steht. Die weiter unten gelegenen Kurven K1, K2, K3 und K4 entsprechen dem Frequenzgang des Ausgangssignales, wie es dann erhalten wird, wenn V2A-Bleche von 1,2 mm, 2,4 mm, 3,6 mm bzw. 4,8 mm Dicke vor dem Fühler stehen.

Figur 5 zeigt eine Außenansicht der Auswerteelektronik-  
einheit der Meßeinrichtung. Ein verschließbares Gehäuse  
hat ein Sichtfenster 42. Über ein Kabel 44 ist der Fühler  
05 10 angeschlossen, ein weiteres Kabel 46 dient zum An-  
schließen einer Steuereinheit, z.B. einer Pressensteuerung,  
und ein Kabel 48 dient der Energieversorgung der Meßein-  
richtung.

10 Ein praktisches Ausführungsbeispiel eines Fühlers 10  
ist in Figur 6 wiedergegeben. Ein Fühlergehäuse 50 be-  
steht aus zwei miteinander verschraubten Gehäuseteilen  
50a, 50b, wobei in das obere Gehäuseteil 50a ein Steck-  
verbinderteil 52 eingeschraubt ist, an welches das Kabel  
15 44 angeschlossen werden kann. Das untere Gehäuseteil  
50b ist durch eine Scheibe 44 aus Keramikmaterial abge-  
schlossen. Im Innenraum des Fühlergehäuses 50 sind zwei  
beabstandete Schalenkerne 56, 58 vorgesehen, welche  
die Sendespule 16 bzw. die Empfangsspule 18 aufnehmen.

20 Eine Platine 58 trägt den Sendeverstärker 22, den Fre-  
quenzgenerator 24, den Differenzverstärker 28 und den A/  
D-Wandler 30, die obenstehend unter Bezugnahme auf Figur  
1 angesprochen wurden.

25 Wie aus der Zeichnung ersichtlich, hat der Schalenkern  
56 etwas größeren Durchmesser als der Schalenkern 58,  
und die beiden Schalenkerne sind durch ein Distanzteil  
60 auf vorgegebenem Abstand gehalten. Die Schalenkerne  
30 56, 58 und das Distanzteil 62 sind aus Ferritmaterial  
hergestellt und durch Verkleben oder sonstwie fest mit-  
einander verbunden.

Figur 7 zeigt eine Anzeige/Bedienplatte 64, die hinter  
35 dem Sichtfenster 42 des Gehäuses 40 liegen. Ein LCD-Anzeige-

Man erkennt, daß sich das Fühlerausgangssignal in der Nachbarschaft von 900 Hz um 7,5 db mit der Blechdicke ändert.

05

Mißt man die Abhängigkeit des Ausgangssignales der Empfangsspule in Abhängigkeit von der Blechdicke bei vorgegebener Frequenz, so erhält man eine "Dickenkurve", wie sie in Figur 3 wiedergegeben ist. Die Dickenkurve ändert sich zunächst rasch, dann langsamer, wobei im Bereich bis hin zu 6 mm noch eine so starke Änderung vorliegt, daß eine Dickenunterscheidung möglich ist. Für große Dicken ändert sich das Ausgangssignal der Empfangsspule nicht mehr, da das magnetische Wechselfeld die von der Spulenanordnung abgelegenen Blechbereiche gar nicht mehr erreicht.

Die in Figur 3 gezeigte Kurve ist eine Standard-Kurve, die gleichermaßen für die Messung von Blechen aus unterschiedlichen Materialien verwendet werden kann, vorausgesetzt, man wählt die Arbeitsfrequenz des Frequenzgenerators 24 in für das Metall charakteristischer Weise.

In Figur 4 sind in einer standardisierte Kurve, welche die Ausgangsspannung der Empfangsspule in Abhängigkeit von der Frequenz des Frequenzgenerators 24 wiedergibt, diejenigen Arbeitsfrequenzen markiert, die für unterschiedliche Nichteisenmetalle verwendet werden müssen, um die Standard-Dickenkurve verwenden zu können. Die Bestimmung der jeweils zu verwendenden Frequenz erfolgt in einem Eichvorgang, der weiter unten unter Bezugnahme auf Figur 9 näher erläutert werden wird, grob gesprochen so, daß man eine verglichen zu dem Standard-Bezugsmetall schlechtere Leitfähigkeit durch Erniedrigung der Arbeitsfrequenz kompensiert, eine erhöhte Leitfähigkeit durch Erhöhung der Arbeitsfrequenz.

Menu dient die Taste BA jeweils dazu, einen Programmblock einer gerade eingestellten Betriebsart zur nächsten Betriebsart hin zu verlassen, während die Eingabetaste jeweils von einem Programmblock einer gegebenen Betriebsart zum nächsten Programmblock dieser Betriebsart umschaltet.

Die oben beschriebene Meßeinrichtung eignet sich in der Praxis zum Überwachen von Blechen im Dickenbereich von 0,2 - 6 mm. Mit der Meßeinrichtung wird wie folgt gearbeitet:

Über die Tasten 76, 78, 80, 82 und unter Zuhilfenahme des Anzeigefeldes 66 wird der verwendete Fühler sowie der Grenzwert eingestellt, der als Entscheidungsschwelle für die 1-Blech/2-Blech-Meldung herangezogen werden soll. Im Speicher 36 steht eine Vielzahl (beispielsweise 100) von Werten für die Schaltschwelle und die Arbeitsfrequenz des Frequenzgenerators 24 zur Verfügung, von denen jeweils ein Satz zur Durchführung von Messungen bzw. der Mehrblech-Kontrolle verwendet wird.

Die Messung läßt sich abhängig von der gewählten Startart intern oder extern starten, wobei in der Startart intern der Lagefühler 20 zur Detektion der Anwesenheit eines Bleches verwendet wird.

Nach Auslösen der Messung erzeugt die Sendespule 16 ein Wirbelstromfeld der jeweils ausgewählten Arbeitsfrequenz, welches das zu messende Blech (z.B. Aluminiumblech) durchsetzt. Die Empfangsspule 18 mißt das Feld, und aus dem vom A/D-Wandler 30 abgegebenen Signal kann die Prozessoreinheit 26 unter Verwendung der Standard-Dickenkurve die Dicke des Bleches bestimmen. Letzteres steht dem Fühler 10 vorzugsweise ohne nennenswerten

Luftspalt gegenüber.

Nach jedem Meßvorgang wird der Meßwert durch die Prozessor-  
einheit 26 ermittelt und das Anzeigefeld 46 wird aktua-  
05 lisiert. Außerdem gibt die Meßeinrichtung über zwei  
potentialfreie Relaiskontakte abhängig vom Meßergebnis und  
dem ausgewählten Grenzwert eine Null-Blech-, Ein-Blech-  
oder Zwei-Blech-Meldung aus, die über die Schnittstellen-  
karte 38 zur Weiterverarbeitung in einer Pressensteuerung  
10 oder dergleichen genutzt werden kann.

Zum Einstellen des Grenzwertes wird wie folgt vorgegangen:

Die Meßeinrichtung wird durch die Taste 76 in den Modus  
15 "Grenzwert" gestellt. Im ersten Block der Betriebsart  
wird zunächst die Nummer des zu verwendenden Eichdaten-  
satzes im Speicher 36 eingegeben. Der Typ des zu verwen-  
denden Fühlers 10 wird dann im mittleren Block ausgewählt.  
Mit den Tasten 72 und 74 wird am Anzeigefeld 66 dann der  
20 Grenzwert für die Unterscheidung zwischen 1-Blechsituation  
und 2-Blechsituation eingegeben.

Zum Eichen der Meßeinrichtung für eine neue Blechart wird  
wie folgt vorgegangen:

25 Im ersten Block wird mit den Tasten 72 und 74 wird am  
Anzeigefeld 66 die Dicke des verwendeten Eichbleches  
eingegeben. Dieses stimmt in der Materialzusammensetzung  
mit den später zu messenden Blechen überein. Die Eich-  
30 blechdicke sollte dabei 40-90% des jeweiligen Meßbe-  
reichsendwertes betragen. Vorzugsweise sollte das Eich-  
blech in Dicke und Zusammensetzung den später zu mes-  
senden Blechen entsprechen. Die Eingabe wird durch Betä-  
tigen der Eingabetaste 78 abgeschlossen. Nach Aufforderung  
35 durch den zweiten Programmblock auf dem Anzeigefeld

welcher nicht dargestellte Magnete oder Sauggreifer zum Halten eines Bleches hat und der Bleche einzeln von einem Stapel abnehmen kann. Der Transportkopf 88 ist insgesamt durch einen doppelt wirkenden Arbeitszylinder 90, der in  
05 Figur 11 stark verkürzt wiedergegeben ist, in vertikaler Richtung bewegbar, indem man dem Arbeitszylinder 90 über Ventile 92, 94 wahlweise mit einer Druckquelle bzw. einer Druckmittelsenke verbindet.

10 Der Transportkopf 88 hat eine innenliegende Ausnehmung 94, welche eine Schraubenfeder 96 aufnimmt. Letztere trägt eine Platte 98, in welche wieder ein Fühler 10 bündig eingesetzt ist.

15 Senkt man den Transportkopf 88 auf das Blech 12 ab, so wird der Fühler 10 unter der Kraft der Schraubenfeder 96 gegen die Blechoberfläche gedrückt. Auf diese Weise hat man einen vorgegebenen Abstand zwischen Sendespule 16 und Empfangsspule 18 und der Oberseite des Bleches 12.

20

Die Figuren 12-14 zeigen den Einbau eines Fühlers 10 in einen Sauggreifer 100. Der Innenraum des Letzteren ist über einen Anschluß 102 mit einer Unterdruckquelle (zum Ergreifen und Transportieren) bzw. einer Überdruck-  
25 quelle (zum Ablösen von der Blechoberseite) verbindbar.

In Figur 12 ist eine Störsituation wiedergegeben, bei welcher der Sauggreifer 100 ein anzuhebendes Blech noch nicht richtig ergriffen hat, sei es wegen noch zu großen  
30 Abstandes, ungenügender Unterdruckzufuhr oder eines Lecks am Greiferrand. Bei dieser Situation ist der Fühler 10 von der Blechoberseite beabstandet und gibt ein Ausgangssignal ab, welches noch nicht einmal der einfachen Blechdicke entspricht. Unter diesen Bedingungen wird das Anheben  
35 der Saugglocke gar nicht eingeleitet; falls die Bedingungen

66 wird das Eichblech auf den Fühler 10 gelegt, und mit der Eingabetaste 78 wird die Eichung gestartet. Im Zuge der Eichung regelt die Prozessoreinheit 26 die Frequenz des Frequenzgenerators 24 so ein, daß am Ausgang der  
05 Empfangsspule 18 bzw. des Sendeverstärkers 22 dasjenige Signal erhalten wird, welches der Standard-Dickenkurve entspricht. Nach erfolgter Eichung erfolgt am Anzeigefeld 66 veranlaßt durch einen dritten Programmblock eine Aufforderung, das Eichblech zu entfernen und die Ein-  
10 gabetaste 70 erneut zu drücken. Daraufhin wird eine Nullmessung durchgeführt. Die neuen Eichwerte können dann im Speicher 36 abgelegt werden, indem die Eingabetaste in einem vierten Programmblock erneut betätigt wird. Wird in diesem letzten Block des Teilprogrammes  
15 "Eichen" die BA-Taste 68 gedrückt, so werden die eingegebenen Eichwerte nur für das unmittelbar anschließende Messen verwendet, jedoch nicht abgespeichert.

In der Betriebsart "Messen" wird nur das Anzeigefeld 66  
20 fortgeschrieben, und es wird das jeweilige Kontrollergebnis an den Leuchtanzeigen 68 bis 74 angezeigt und über die Schnittstellenkarte 38 bereitgestellt.

Für den Fühler 10 gibt es verschiedene Einbaumöglichkeiten, durch welche eine präzise Positionierung des zu  
25 messenden Bleches bezüglich der beiden Spulen automatisch ohne zusätzliche Positionierungsmittel gewährleistet ist. Eine dieser Möglichkeiten zeigt Figur 10: der Fühler 10 ist in einer Bohrung 84 einer Platte 86 so eingebaut, daß seine Stirnfläche mit der Plattenoberfläche  
30 fluchtet. Durch Auflegen des zu messenden Bleches 12 auf die Plattenoberseite wird ein vorgegebener Abstand des Bleches 12 von der Spulenanordnung 16, 18 gewährleistet.

35 In Figur 11 ist schematisch ein Transportkopf 88 gezeigt,

## Ansprüche

=====

05

1. Einrichtung zum Messen der Dicke von Blechen (12),  
vorzugsweise Blechen aus Nichteisenmetallen, mit  
einem Frequenzgenerator (24), mit einer in Abhängigkeit  
vom Ausgangssignal des Frequenzgenerators (24) erregten  
10 Sendespule (16), mit einer im von der Sendespule (16)  
erzeugten Wechselfeld angeordneten Empfangsspule (18),  
welche zusammen mit der Sendespule (16) einen Meßraum  
vorgibt, mit Mitteln (12; 14; 86) zum reproduzierbaren  
Positionieren von Blechen (12) bezüglich der durch Sende-  
15 spule (16) und Empfangsspule (18) gebildeten Spulenord-  
nung (16, 18) und mit einer mit den Ausgangssignalen der  
Empfangsspule (18) beaufschlagten Meßschaltung (22, 28,  
30), dadurch gekennzeichnet, daß der Frequenzgenerator  
(24) für die Messung von Nichteisen-Blechen in seiner  
20 Arbeitsfrequenz bzw. für die Messung von Eisenmetallen  
in seiner Amplitude steuerbar ist; daß ein Speicher (36)  
eine Standard-Dickenkurve enthält und daß eine Regelein-  
richtung (26, 36) vorgesehen ist, welche bei einem in den  
durch die Spulenordnung (16, 18) vorgegebenen Meßraum  
25 gestellten Eichblech die Arbeitsfrequenz bzw. die Amplitude  
des Frequenzgenerators (24) so einregelt, daß das am  
Ausgang der Empfangsspule (18) erhaltene Meßsignal dem-  
jenigen entspricht, das der entsprechenden Blechdicke  
durch die Standard-Dickenkurve zugeordnet ist.

30

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß die Sendespule (16) und die Empfangsspule  
(18) koaxial hintereinander angeordnet sind.
- 35 3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-



09.01.98

4578.3

- 16 -

30.12.1997

sind, ist dem Fachmanne doch klar, daß man eine Meßeinrichtung, wie sie oben beschrieben wurde, entsprechend abgewandelt (Amplitudenreglung statt Frequenzregelung) auch in Verbindung mit solchen Fühlern verwenden kann, 05 die nach dem Prinzip der Schwächung des Magnetfeldes arbeiten, wie sie in Verbindung mit Eisenmetall-Bleichen verwendet werden.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1-8, gekennzeichnet durch einen in Abhängigkeit vom Ausgangssignal der Empfangsspule (18) beaufschlagten Schwellwertdetektor (26, 36).

05

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwertdetektor (26, 36) bei einem Eingangssignal anspricht, der einem Signalwert entsprechend zwischen einer Blechdicke und weniger als zwei Blech-

10 dicken entspricht.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß die Positioniermittel (14) einen Luftspalt zwischen der Spulenanordnung (16, 18) und einem zu prüfenden Blech (12) vorgibt, der höchstens die Hälfte der Differenz zwischen dem maximalen Meßbereich der Meßeinrichtung und der Gesamtdicke der zu messenden Blechanordnung beträgt.

20 12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1-11, gekennzeichnet durch eine Schnittstelle (38), über welche sie mit einer Steuerung, insbesondere einer Pressensteuerung verbindbar ist.

09.01.98

mittleres Übertragungsverhalten

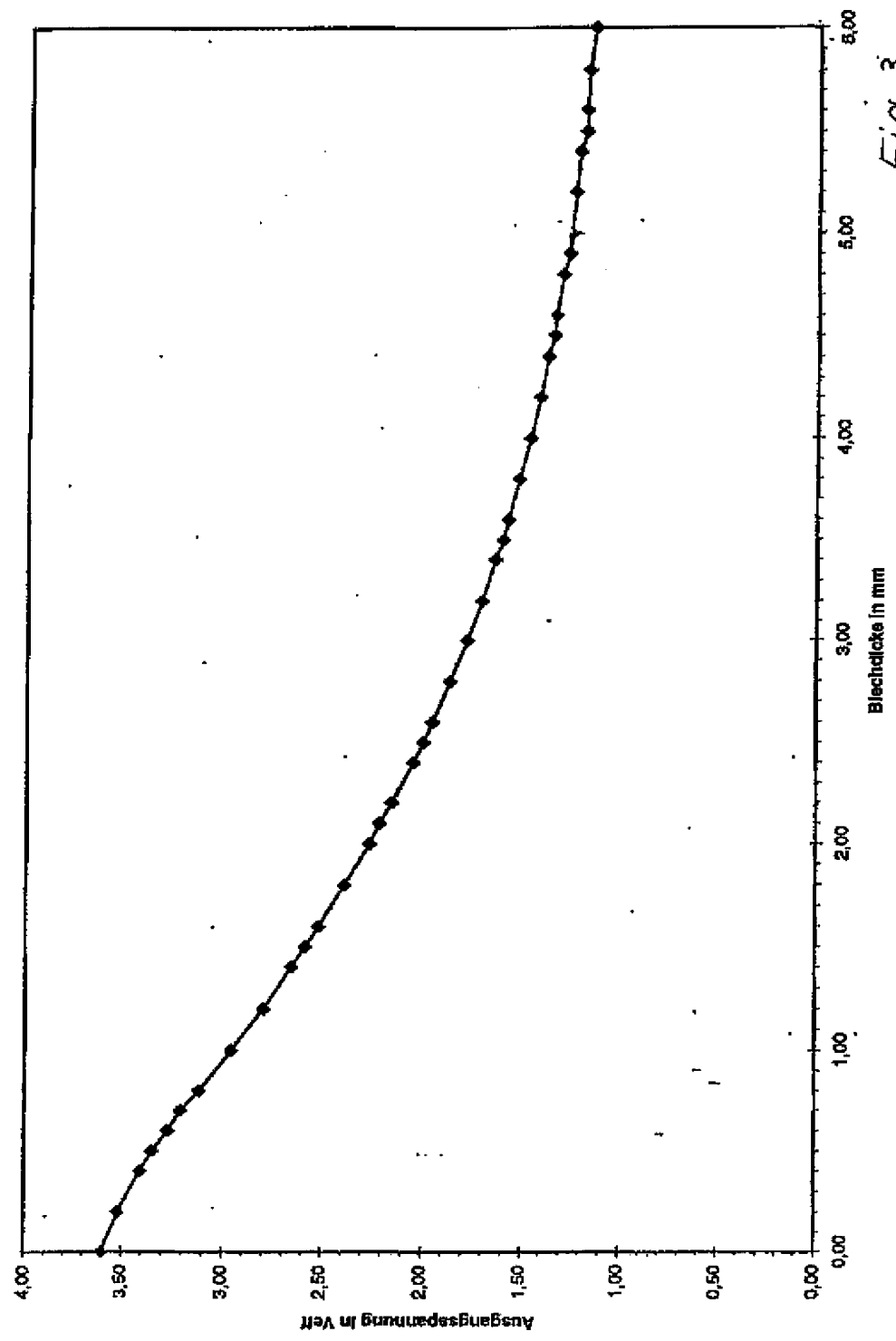


Fig. 3

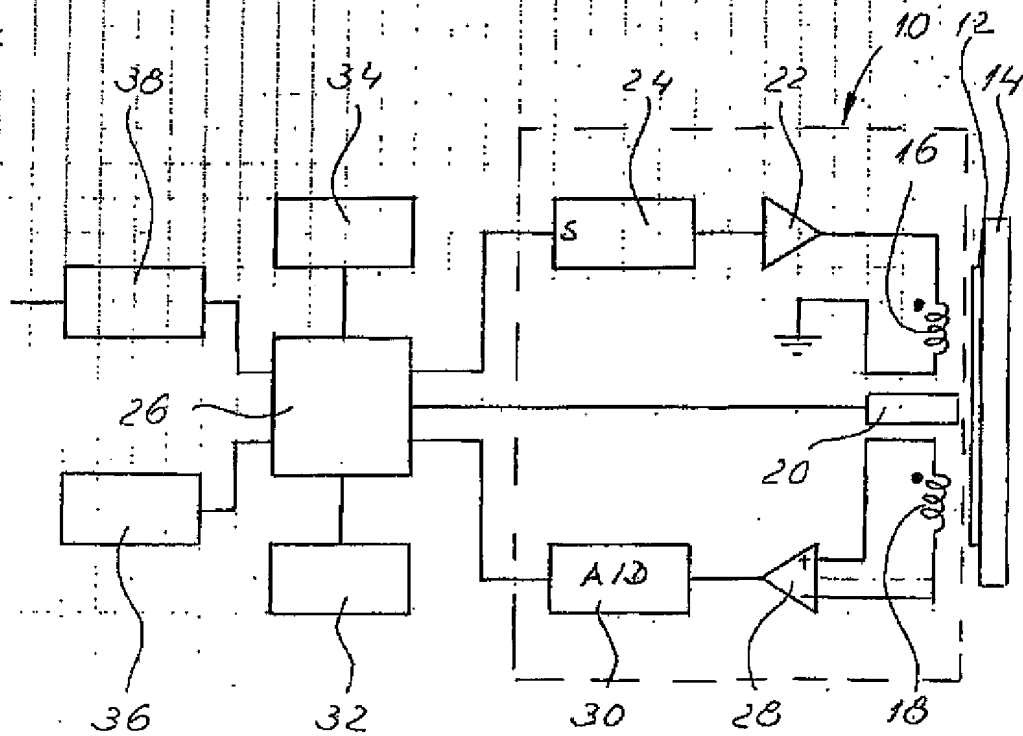


Fig. 1

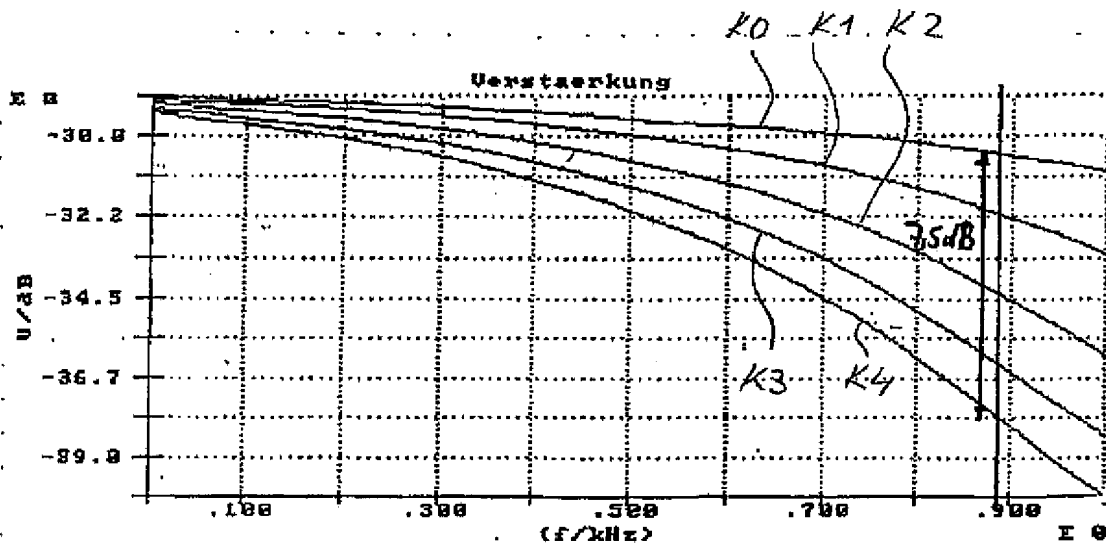


Fig. 2

09.01.98

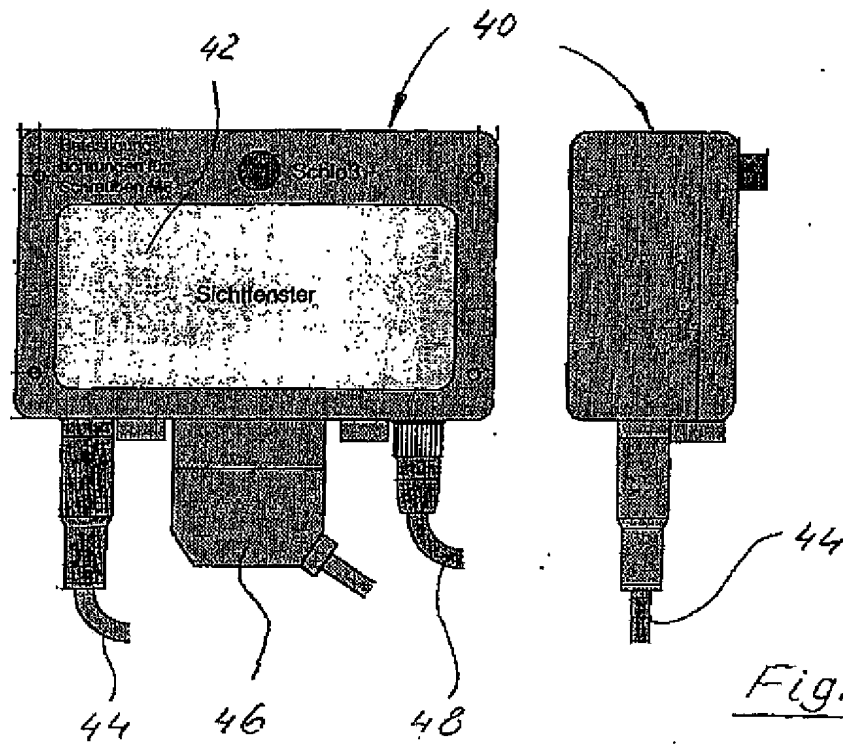


Fig. 5

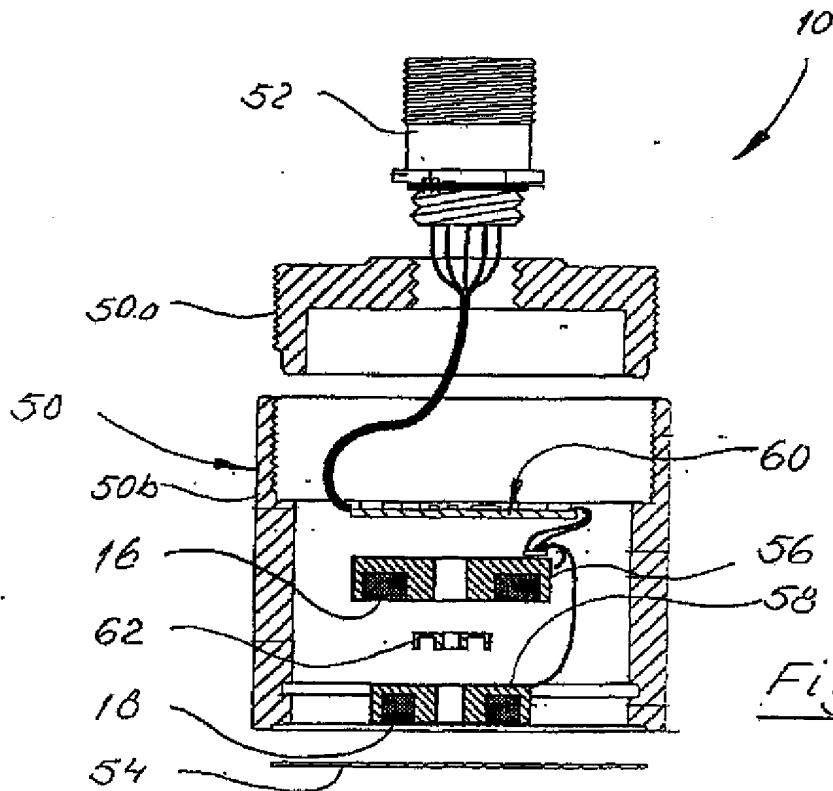


Fig. 6

09.01.98

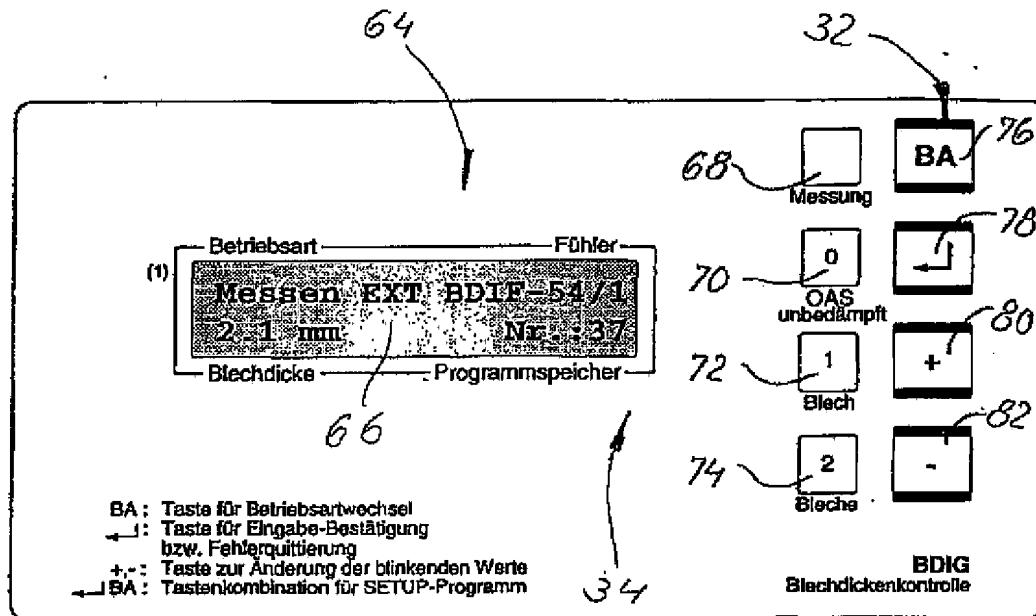
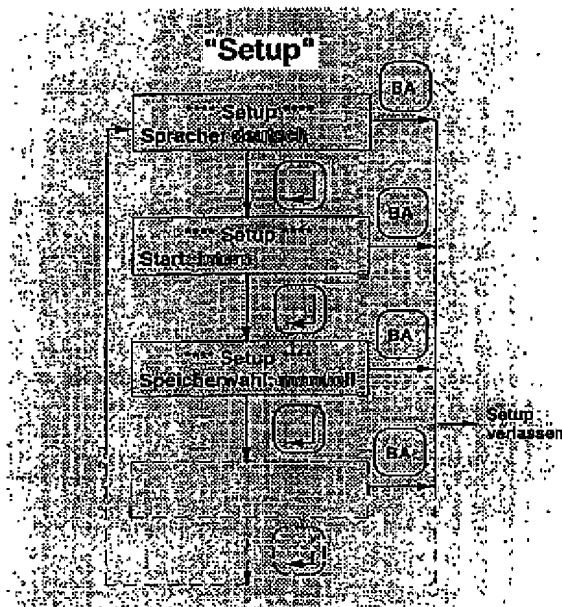


Fig. 7



Das Setup-Menü wird durch gleichzeitiges Drücken von "BA" und "Eingabe" aufgerufen. Durch "Eingabe" gelangt man zum nächsten Setup-Punkt und mit "BA" verläßt man das Setup-Menü.

Folgende Funktionen und Parameter lassen sich in Setup einstellen:

- Sprache des Anzeige-Systems
- Start der Messung intern oder extern
- manuelle oder externe Speicherwahl
- Referenzwert bei 24V oder 0V Pegel
- Wiederholen der nächsten Messung
- Schutz des Elektro- und Meßprogramm-Speichers gegen Änderung der Werte

Fig. 8

09.01.98

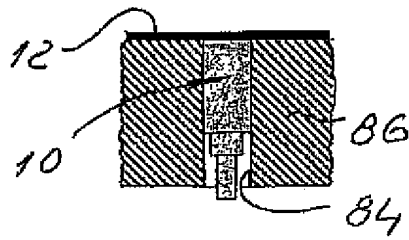


Fig. 10

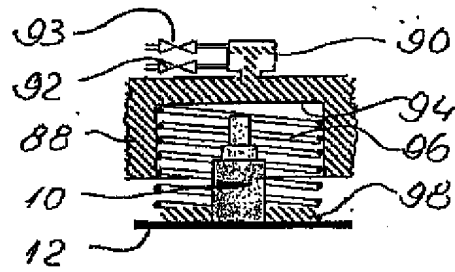


Fig. 11

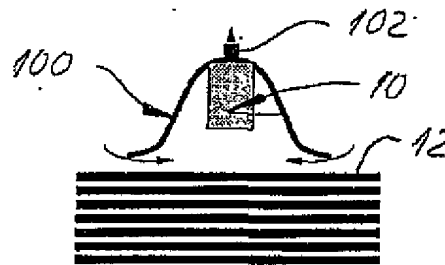


Fig. 12

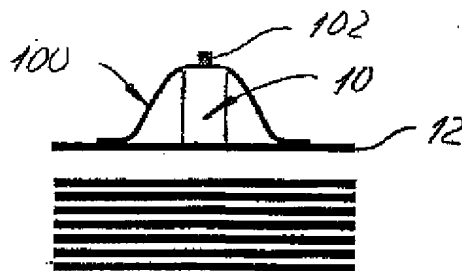


Fig. 13

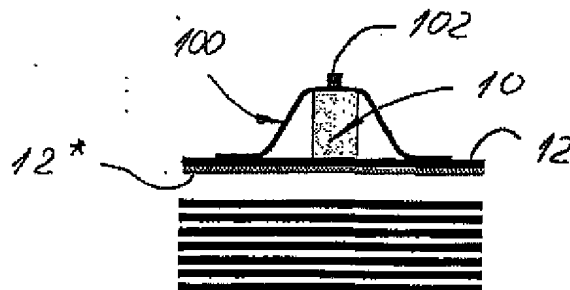


Fig. 14